



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Youn-Sun KIM et al.

Docket: 678-1406 (P11748)

Serial No.: 10/802,149

Dated: April 16, 2004

Filed: March 17, 2004

For: **POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS USING CONTROL
INFORMATION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed are certified copies of Korean Appln. Nos. 2003-16455 filed on March 17, 2003, and 2003-21661 filed on April 7, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on April 16, 2004.

Dated: April 16, 2004

Paul J. Farrell



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2003-0021661
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 07일
Date of Application
APR 07, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 03 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|--|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0002 |
| 【제출일자】 | 2003.04.07 |
| 【국제특허분류】 | H04J |
| 【발명의 명칭】 | 이동통신 시스템에서 제어정보를 이용한 전력제어 방법 및 장치 |
| 【발명의 영문명칭】 | POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS IN MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM USING CONTROL INFORMATION |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이건주 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-001449-1 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김윤선 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Youn SUN |
| 【주민등록번호】 | 720527-1852520 |
| 【우편번호】 | 463-500 |
| 【주소】 | 경기도 성남시 분당구 구미동 무지개마을삼성아파트 1008동 1104호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김동희 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM, Dong Hee |
| 【주민등록번호】 | 711216-1057019 |
| 【우편번호】 | 156-010 |
| 【주소】 | 서울특별시 동작구 신대방동 565 |
| 【국적】 | KR |

【발명자】

【성명의 국문표기】

권 환 준

【성명의 영문표기】

KWON, Hwan Joon

【주민등록번호】

710918-1041224

【우편번호】

445-976

【주소】

경기도 화성군 태안읍 안녕리 성호2차아파트 106동 1105호

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
이건주 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

7 면 7,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

36,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 이동통신 시스템에서 역방향으로 전송되는 제어채널의 수신성능을 일정하게 유지하도록 제어정보의 오류검출 정보를 송수신하는 방법 및 장치 관한 것이다. 이동단말은 미리 정해진 시간구간에서, 상기 제어정보의 오류 여부에 따라 전력제어를 수행할 수 있도록, 미리 정해진 최근 적어도 하나 이상의 제어정보에 대하여 발생된 오류검출 정보를 일정 개수로 분할하여, 상기 각각의 분할된 오류검출 정보들을, 복수의 시간구간들 동안에 일정하게 할당하여, 상기 복수의 시간구간들의 각각의 제어정보와 함께 부호화하여 제어채널을 통해 전송한다. 기지국은 상기 제어정보에 대한 오류검출 정보를 전송하도록 미리 정해진 시간구간에서, 상기 제어채널의 수신되는 신호를 복호하여 미리 정해진 최근 적어도 하나의 제어정보에 대한 오류검출 정보의 분할된 일부와 현재 시간구간의 제어정보를 발생시키고, 상기 분할된 오류검출 정보를 복구한 후, 이를 이용하여 외부순환 전력제어를 위한 기준점을 조절한다. 이러한 본 발명은 제어정보에 의해 외부순환 전력제어를 수행할 수 있다는 효과가 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

RICH, CONTROL INFORMATION, CRC, OUTER-LOOP POWER CONTROL

【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신 시스템에서 제어정보를 이용한 전력제어 방법 및 장치{POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS IN MOBILE TELECOMMUNICATION SYSTEM USING CONTROL INFORMATION}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 전형적인 R-RICH의 구조를 나타낸 도면,

도 2는 1xEVDO 시스템에서 이동단말이 송신하는 R-RICH 송신기의 구조도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 이동단말로부터 제어정보와 CRC의 전송을 보인 도면,

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 이동단말로부터 제어정보 및 CRC를 송신하는 동작을 보여주는 흐름도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 제어정보 및 CRC를 수신하는 동작을 보여주는 흐름도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 이동단말이 송신하는 제어채널 송신기의 구조도,

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 수신하는 제어채널 수신기의 구조도.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <8> 본 발명은 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 단말기가 전송하는 제어정보의 수신 성능을 일정하게 유지하기 위하여 제어정보의 오류검출 정보를 전송하고 수신하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <9> 전형적인 이동통신 시스템은 그 용도에 따라 음성 서비스를 지원하는 형태와 데이터 서비스를 지원하는 형태로 구분할 수 있다. 이러한 시스템의 전형적인 예로 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 'CDMA'라 한다.) 방식의 시스템이 있다. 현재 CDMA 시스템에서 음성 서비스만을 지원하는 시스템은 IS(International Standard)-95 및 이에 기반한 규격에 따른다. 사용자 요구와 함께 통신 기술이 발전함에 따라 이동통신 시스템은 점차 고속의 데이터 서비스를 지원하는 형태로도 발전하고 있다. 예를 들어, 제1세대 CDMA 2000(CDMA 2000 1x라 칭함)은 음성 서비스와 고속의 데이터 서비스를 동시에 지원하기 위해 설계된 것이며, 1xEVDO(Evolution in Data Only)는 CDMA 2000 1x 시스템을 기반으로 하여 가능한 모든 자원을 데이터 서비스에 할당함으로써 고속의 데이터 서비스만을 지원할 수 있도록 설계된 것이다.
- <10> 이동통신 시스템에서의 전송은 일반적으로 정해진 영역(셀이라 칭함)을 커버하는 기지국에서 셀들간을 이동할 수 있는 이동단말로의 방향을 나타내는 '순방향(forward)'과, 이동단말로부터 기지국으로의 방향을 나타내는 '역방향(reverse)'으로 구분된다.

- <11> 1xEVDO와 같은 이동통신 시스템에서 역방향 사용자 데이터의 전송에 대하여 살펴보면, 사용자 데이터는 역방향의 트래픽 채널(Reverse Traffic Channel: 이하 'R-TRCH'라 칭함)을 통해 0kbps, 9.6kbps, 19.2kbps, 38.4kbps, 76.8kbps, 153.6kbps 중 하나로 전송된다. 기지국은 역방향 트래픽 채널의 가능한 최대 데이터 전송속도만 제어하고, 이동 단말은 기지국의 제어하에 상기 가능한 최대 데이터 전송속도 미만의 데이터 전송속도들 중 실제로 이용할 데이터 전송속도를 선택한다. 이동 단말이 이용하는 역방향 데이터 전송속도를 지시하기 위한 정보, 즉 역방향 전송속도 지시자(Reverse Rate Indicator: 이하 'RRI'라 칭함)는 역방향 전송을 지시 채널(Reverse Rate Indicator Channel: 이하 'R-RICH'라 칭함)을 통해 기지국으로 보고된다.
- <12> 도 1은 전형적인 R-RICH의 구조를 나타낸 것으로서, 도시된 바와 같이 R-RICH(110)의 RRI는 매 26.67ms의 시간구간마다 대응하는 트래픽 채널(120)의 데이터 트래픽과 동일한 시간구간 동안 전송된다. 매 시간구간마다 전송되는 데이터 단위를 프레임(frame)라 칭하면, i번째 프레임(frame)을 운반하는 트래픽 채널에 대한 RRI는 i번째 시간구간 동안에 전송된다. RRI는 3 비트로 이루어져 있으며 하기에 나타낸 <표 1>과 같이 해당하는 데이터 전송속도에 매핑된다.

<14> 【표 1】

| Data Rate | RRI |
|-----------|-----|
| 0kbps | 000 |
| 9.6kbps | 001 |
| 19.2kbps | 010 |
| 38.4kbps | 011 |
| 76.8kbps | 100 |
| 153.6kbps | 101 |
| reserved | 110 |
| reserved | 111 |

- <15> 기지국은 트래픽 채널의 i 번째 프레임을 수신하기 위해서는 동일 시간구간(i 번째 프레임) 동안에 R-RICH를 통해 전송되는 제어정보를 먼저 수신한 후, 트래픽 채널에 대한 역확산(de-spreading), 채널 역부호화(channel decoding)를 수행한다.
- <16> 도 2는 1xEVDO 시스템에서 이동단말이 송신하는 R-RICH 송신기의 구조를 도시한 도면이다. 여기서 심볼당 3비트로 이루어진 RRI(Reverse Rate Indicator) 심볼은 매 16슬롯마다 전송된다.
- <17> 상기 도 2를 참조하면, 단일 부호기(Simplex Encoder)(210)는 3 비트의 RRI 심볼을 부호화하여 부호화 심볼들을 출력하며, 반복기(Codeword Repeater)(220)는 상기 부호화 심볼들을 소정 반복 패턴에 따라 반복하며, 천공기(Puncturer)(230)는 상기 반복기(220)로부터의 심볼들 중 마지막 3개의 심볼들을 천공한다. 시분할 다중화기(Time Division Multiplexer: TDM)(240)는 모두 '0'인 파일럿 채널 입력 시퀀스를 상기 천공기(230)의 출력과 다중화하여 매 슬롯마다 128 이진 심볼들을 출력하고, 신호점 매핑기(Signal Point Mapper)(250)는 상기 다중화기(240)로부터의 출력을 +1/-1로 매핑하고, 왈시 확산기(Walsh Spreader)(260)는 상기 신호점 매핑기(250)로부터의 출력이 R-RICH를 통해 전송될 수 있도록 소정 왈시 부호를 곱하여 확산시킨다.
- <18> 상기 도 1, 2에 도시화된 R-RICH 및 이와 관련된 트래픽 채널의 특징은 R-RICH에 대한 복호에 오류가 없을 경우에만 트래픽 채널도 오류 없이 복호될 수 있다는 것이다. 즉, R-RICH에 대한 복호에 오류가 있을 경우 기지국 수신기는 트래픽 채널의 실제 데이터 전송 속도를 인식할 수 없게 되어 오류 없는 복호화가 어려워진다. 상기와 같이 1xEVDO에서는 R-RICH의 수신 성능에 따라 트래픽 신호의 수신 성능도 영향을 받게 되므로, R-RICH의 수신 오류 확률이 충분히 낮도록 적절한 전력제어를 수행하는 것이 매우 중요하다.

<19> 1xEVDO에서 수행되는 전력제어는 두 가지로 분류될 수 있다. 첫 번째는 R-RICH의 수신 에너지대 잡음비(Bit Energy per Noise: E_b/N_t)가 미리 정해진 기준점(target setpoint)에 근접하도록 송신전력을 제어하는 내부순환 전력제어(inner loop power control)이다. 두 번째는 수신 데이터에 오류가 발생한 경우 상기 기준점을 상향 조절하는 것과 같이 상기 기준점을 조절하는 외부순환 전력제어(outer loop power control)이다. 일반적으로 외부순환 전력제어는 수신 성능을 일정하게 유지하기 위하여 오류가 발생할 경우에는 전력제어를 위한 기준점을 상향조절하고, 오류가 발생하지 않을 경우에는 전력제어를 위한 기준점을 하향조절하는 기능을 수행한다.

<20> 그런데 상기 도 2에 나타낸 바와 같이 R-RICH는 복호된 결과의 오류 여부를 판단할 수 있게 해주는 부가정보를 전송하지 않기 때문에, 기지국은 R-RICH를 통해 수신되어 복호된 결과에 오류가 있는지를 판단할 수 없다. 이 경우, 이동 단말은 R-RICH에 충분히 큰 송신전력을 배정하여, 기지국이 모든 무선 환경에서도 적어도 일정 한계치보다는 적은 오류 확률로 R-RICH를 수신할 수 있도록 하여야 한다. 그러나 이와 같은 전력제어는 R-RICH의 오류 확률을 필요 이상으로 낮게 하면서 다른 채널에의 간섭을 증가시키는 등의 부정적인 효과를 발생시킨다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<21> 따라서 상기한 바와 같이 동작되는 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 본 발명은, 이동 단말이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보와 함께 상기 제어정보의 오류 검출에 관련된 정보를 함께 전송하는 장치 및 방법을 제공한다.

- <22> 본 발명은, 기지국이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보의 오류 검출에 의해 전력제어를 수행할 수 있도록 하는 장치 및 방법을 제공한다.
- <23> 본 발명의 실시예에 따른 송신 방법은, 이동통신 시스템에서 이동단말이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 송신방법에 있어서,
- <24> 매 시간구간마다 트래픽 채널에 대한 제어정보를 결정하는 과정과,
- <25> 상기 제어정보의 오류여부에 따라 전력제어를 수행할 수 있도록 오류검출정보를 생성하는 과정과,
- <26> 상기 생성된 오류검출정보를 복수의 시간구간들 동안에 상기 복수의 시간구간들의 각각의 제어정보와 함께 부호화하여, 제어채널을 통해 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 본 발명의 실시예에 따른 수신 방법은, 이동통신 시스템에서 기지국이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 수신방법에 있어서,
- <28> 제어채널을 통하여 수신되는 신호를 복호하여, 미리 정해진 최근 적어도 하나의 제어정보에 대한 오류검출정보의 분할된 일부와 제어정보를 획득하는 과정과,
- <29> 복수의 시간구간 동안에 상기 획득과정을 반복하여 얻어지는 오류검출정보의 분할된 일부들로부터 분할 전의 오류검출정보를 복구한 후, 상기 복구된 오류검출정보를 이용하여 상기 최근 적어도 하나의 제어정보에 대하여 오류 발생여부를 판단하는 과정과,
- <30> 상기 오류 발생 여부 판단 결과에 의해 외부 순환 전력제어를 위한 기준점을 조절하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <31> 하기에 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- <32> 하기의 설명에 있어서, 이동단말이 송신하는 트래픽 채널에 대한 제어정보를 전송하는데 이용하는 채널은 역방향 트래픽채널의 제어채널이라 칭한다. 제어채널은 역방향 트래픽 채널의 데이터 전송속도 정보 외에 복합 자동재전송(Hybrid Automatic Repeat reQuest: 이하 'HARQ'라 칭함)과 관련된 정보를 포함하는 것이다. HARQ란 전송한 데이터 프레임에 대해 부정응답(Non-Acknowledge: NAK)이 수신되면 동일한 데이터를 재전송하고 긍정응답(Acknowledge: ACK)이 수신되면 다음 순번의 데이터를 전송하는 기술을 말한다.
- <33> CDMA(Code Division Multiple Access) 2000 1x에 기반한 1xEVDO(Evolution in Data Only)와 같은 이동통신 시스템에서 기지국이 외부순환 전력제어(outer loop power control)에 의해 이동 단말이 전송하는 제어채널의 오류확률을 일정하게 유지하기 위해서는, 제어채널의 복호된 결과에 오류가 발생하였는지 여부를 판단할 수 있어야 한다. 제어채널의 오류 발생 여부를 판단하게 하기 위한 가장 단순한 방법은 이동단말이 제어채널의 시간구간을 통해 제어정보를 전송할 때마다 상기 제어정보에 대응하는 순환여유 부호(Cyclic Redundancy Code: 이하 'CRC'라 칭함), 즉 오류검출 정보를 함께 전송하는 것이다. 그러면 기지국은 제어정보를 수신할 때마다 이에 대한 오류여부를 판단할 수 있게 되며 이를 이용하여 외부순환 전력제어를 수행할 수 있다.

- <34> 그런데 통상의 경우 제어정보는 매우 소량의 정보이며 이에 대응하여 CRC는 6비트, 8비트 또는 16비트로 제어정보에 비하면 비교적 큰 크기를 가진다. 이러한 제어정보와 CRC를 함께 전송하는 경우, 실제로 제어정보만을 전송할 때와 동일한 성능을 얻게 됨에도 불구하고 더 높은 송신전력이 필요하게 된다. 송신전력을 높이는 것은 제어채널로 인하여 발생하는 간섭량이 증가됨을 의미한다. 한 예로 8비트의 제어정보를 전송하기 위해서 6비트의 CRC를 추가하여 전송할 경우 제어채널에 의해 발생하는 간섭량은 CRC를 추가하지 않을 경우에 비해 75%만큼 증가하게 된다.
- <35> 후술되는 본 발명은 제어채널에 의하여 발생하는 간섭량을 비교적 증가시키지 않으면서 제어정보에 CRC를 추가하여 함께 전송하기 위한 실시예를 제시한다.
- <36> CRC를 전송하여 제어정보의 수신성능을 일정하게 유지하며 동시에 CRC에 의한 간섭량을 최소화하기 위한 방법으로 매 프레임(frame)마다 한 개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성하여 이를 전송하지 않고 한 개 또는 복수개의 프레임에 대하여 CRC를 생성한 뒤 복수개의 프레임에 이를 나누어 전송하는 방식을 이용할 수 있다. 즉, 이동단말은 한 개 또는 복수개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성한 뒤 이를 복수개의 프레임에 나누어 함께 전송하는 방식이다.
- <37> 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 이동단말로부터 제어정보와 CRC의 전송을 보인 도면이다.
- <38> 도 3을 참조하면, 상기 설명한 바와 같이 제어정보에 대하여 생성된 CRC가 복수개의 프레임에 전송되는 제어채널로 나누어 전송되는 모습을 도시하고 있다.

- <39> 상기 도 3에서 이동단말이 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임들에서 2비트씩 전송하는 CRC는 한 개의 프레임 또는 복수개의 프레임에 대하여 생성한 8비트의 CRC를 4등분한 것이다. 한 개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성할 경우 i 번째 프레임에 전송된 제어정보에 대하여 생성된 8비트의 CRC가 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에서 각각 2비트씩 전송된다. 또한 복수개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성할 경우 $i-3$, $i-2$, $i-1$, i 번째 프레임에 전송된 제어정보에 대하여 생성된 8비트의 CRC가 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에서 각각 2비트씩 전송된다.
- <40> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 이동단말로부터 제어정보 및 CRC를 송신하는 동작을 보여주는 흐름도이다.
- <41> 상기 도 4를 참조하면, 과정 410에서 이동단말은 제어채널에 실을 제어정보를 결정한다. 제어정보를 결정한 후 이동단말은 결정된 제어정보를 과정 420에서와 같이 저장한다. 상기 과정 420에서 제어정보를 저장한 것은 CRC를 생성함에 있어서 복수개의 프레임들에서 전송된 제어정보를 이용할 경우를 위함이다. 복수개의 프레임에서 전송되는 제어정보에 대한 CRC를 생성하기 위해서는 실제 CRC를 발생시키는 시점까지 해당 복수개의 프레임에서 전송된 제어정보를 저장하고 있어야 한다.
- <42> 상기 과정 420에서와 같이 제어정보가 저장된 후 이동단말은 과정 430에서 현재의 프레임이 CRC를 생성할 시점(timing)인지를 결정한다. 만약 현재의 프레임에서 CRC를 생성해야 하는 것으로 판단될 경우 과정 460에서 생성된 CRC는 과정 470에서 저장된다. 또한 과정 480에서는 상기 생성된 CRC가 일정 개수로 분할되고, 상기 분할된 CRC의 일부는 해당 프레임에서 제어정보와 함께 부호화된다. 그리고, 과정 490과 같이 제어채널로 전송된다.

- <43> 상기 과정 430에서 현재의 프레임이 CRC를 생성할 시점이 아닌 것으로 결정될 경우 이동 단말은 이전 프레임에서 생성한 후 저장하고 있던 CRC의 일부를 과정 440에서와 같이 제어정보와 함께 부호화된 후 과정 450과 같이 제어채널로 전송된다.
- <44> 상기 과정 440 또는 480에서 제어정보와 함께 부호화되는 CRC의 일부는 생성된 CRC의 일부에 해당한다. 예를 들면, 8비트의 CRC를 생성하여, 이를 4개의 프레임에 나누어 보낼 경우 8비트의 CRC 중 2비트가 제어정보와 함께 부호화되어 전송된다.
- <45> 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 제어정보 및 CRC를 수신하는 동작을 보여주는 흐름도이다.
- <46> 상기 도 5를 참조하면, 과정 510에서 기지국은 이동단말이 송신한 제어채널을 수신하고 과정 520에서 제어채널에 대하여 복호화를 수행하여 제어채널에 실린 제어정보와 CRC의 일부를 얻는다. 기지국 수신기는 이후 복수개의 프레임에 나뉘어 전송된 CRC에 대한 수신을 완료했는지 판단한다. 상기 복수개의 프레임에 나뉘어 전송된 CRC에 대한 수신을 완료했다는 것은 상기 도 3에서와 같이 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에 CRC가 나뉘어 전송되었을 경우 $i+3$ 번째 프레임을 수신완료 하였음을 의미한다.
- <47> 상기 과정 530에서 복수개의 프레임에 나뉘어 전송된 CRC에 대한 수신을 완료하지 않았다고 판단될 경우 기지국은 과정 580과 같이 수신한 제어정보와 CRC의 일부를 저장장치에 저장한다. 상기 과정 580과 같이 수신한 제어정보와 CRC의 일부를 저장하는 이유는 다음과 같다. 복수개의 프레임에 나뉘어 전송된 CRC의 일부들이 모두 수신된 후에는, 상기 수신된 각각의 CRC의 일부들을 이용하여, 분할되기 전의 CRC를 복구한다. 그리고는 상기 복구된 CRC를 이용하여 오류 여부를 판단하는 CRC 검사를 수행하기 위함이다.

- <48> 상기 과정 530에서 복수개의 프레임에 나뉘어 전송된 CRC에 대한 수신을 완료하였다고 판단될 경우 기지국은 과정 540과 같이 수신한 제어정보 및 CRC의 일부와 이전 프레임에서 수신하여 저장하고 있던 제어정보 및 CRC의 일부를 이용하여 오류의 존재 여부를 판단하는 CRC 검사를 수행한다.
- <49> 상기 과정 540에서 수행한 CRC의 결과가 오류를 검출할 수 없다는 의미의 CRC pass일 경우 기지국 수신기는 과정 570과 같이 외부순환 전력제어를 위한 기준점을 하향 조절한다. 반면에 과정 540에서 수행한 CRC의 결과가 오류가 검출되었다는 의미의 CRC fail일 경우에는 기지국 수신기는 과정 560과 같이 외부순환 전력제어를 위한 기준점을 상향 조절한다.
- <50> 도 6은 본 발명의 실시예에 따라 이동단말이 송신하는 제어채널 송신기의 구조도이다.
- <51> 상기 도 6에서는 제어채널로 전송되는 제어정보를 8비트이고, 매 4프레임마다 총 8비트의 CRC가 전송되는 경우의 구성을 보인 것이다. 상기 도 6에서 매 프레임마다 발생하는 8비트의 제어정보는, 발생 후 제어정보 저장장치(610)에 저장된다. 상기 제어정보를 제어정보 저장장치(610)에 저장하는 이유는 복수의 프레임에 전송되는 제어정보를 이용하여 CRC를 생성할 때 이용하기 위함이다.
- <52> 그리고 CRC 생성기(CRC Generator)(650)는 매 4프레임마다 가장 최근 4프레임에서 발생된 제어정보를 이용하여 8비트의 CRC를 생성한다. 이와 같이 생성된 8비트의 CRC는 CRC 저장장치(660)에 입력되어 다음 CRC가 생성될 때까지 저장된다. 이후에 부호화기(620)에 입력되는 신호 중 제어정보를 제외한 2비트는 상기 CRC 생성기(650)에서 생성한 8비트의 CRC가 4개로 분할된 후, 상기 분할된 CRC중 선택된 일부이다.

- <53> 상기 도 6에서 매 프레임마다 전송되는 제어정보 8비트는 이전 프레임에서 생성된 CRC 중 아직 전송되지 않은 2비트와 함께 부호화기(620)에 입력되어 부호화된다. 상기 부호화기(620)에 입력되는 정보는 해당 프레임에서 발생된 8비트의 제어정보와 이전 프레임에서 생성된 8비트의 CRC 중 2비트이다. 한 예로 $i-3$, $i-2$, $i-1$, i 번째 프레임의 제어정보를 이용하여 CRC를 생성한 후 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에서 이를 나누어 전송할 경우 i 번째 프레임에는 8비트의 제어정보와 8비트의 CRC 중 첫째, 둘째 비트가 부호화되어 전송된다. 또한 $i+1$ 번째 프레임에는 8비트의 제어정보와 8비트의 CRC 중 셋째, 넷째 비트가 부호화되어 전송된다. 또한 $i+2$ 번째 프레임에는 8비트의 제어정보와 8비트의 CRC 중 다섯째, 여섯째 비트가 부호화되어 전송된다. 또한 $i+3$ 번째 프레임에는 8비트의 제어정보와 8비트의 CRC 중 일곱째, 여덟째 비트가 부호화되어 전송된다.
- <54> 상기 부호화기(620)에서 출력된 신호는 반복/천공기(repetition and puncturer)(630)에 의해 반복 및 천공된 후 왈시 확산기(Walsh Spreader)(640)에서 직교확산되어 전송된다.
- <55> 도 7은 상기 본 발명의 실시예에 따라 기지국이 수신하는 제어채널 수신기의 구조도이다.
- <56> 상기 도 7에서는 제어채널로 전송되는 제어정보를 8비트이고, 매 4프레임마다 2비트씩 총 8비트의 CRC가 전송되는 경우의 구성을 보인 것이다.
- <57> 상기 도 7에서 제어채널의 수신 신호는 왈시 역확산기(Walsh Despreader)(710)의 직교역확산 과정을 거친 후 결합기(combiner)(720)에서 결합(combining)이 수행된다. 상기 결합기(720)에서 수행되는 결합과정은 상기 도 6의 반복/천공기(630)에서 수행된 반복 및 천공과정에 대응되는 것이며, 반복된 비트들을 다시 결합하는 기능을 수행한다. 상기 결합기(720)에서 출력된 신호는 복호기(Decoder)(730)에 입력되어 복호과정을 거친다.

<58> 상기 블록 복호기(730)에서 복호된 결과는 8비트의 제어정보와 CRC 중 일부이다. 상기 8비트의 제어정보와 CRC 중 일부는 각각 CRC 저장장치(740)와 제어정보 저장장치(780)에 입력되어 저장된다. 상기 CRC 저장장치(740)와 제어정보 저장장치(780)가 필요한 이유는 매 프레임마다 2비트씩 전송되는 CRC를 8비트가 될 때까지 저장한 후 CRC 검사를 수행하기 위함이다. 예를 들면, 도 3의 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에 전송되는 제어채널로 8비트의 CRC가 2비트씩 분산되어 전송되었을 경우 기지국 수신기는 CRC 검사를 수행하기 위하여 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에서 2비트씩 수신된 CRC를 저장하고 있어야 한다. 또한 상기 8비트의 CRC를 생성하는데 이용된 제어정보 역시 CRC 검사를 하기 위해서는 별도로 저장하고 있어야 한다. 예를 들면, i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에 전송되는 제어채널로 8비트의 CRC가 2비트씩 분산되어 전송되었고 이러한 8비트의 CRC가 i 번째 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 생성하였다고 할 경우, 기지국 수신기는 $i+3$ 번째 프레임을 수신한 후 CRC 검사를 수행하기 위하여 이때까지 i 번째 프레임에 전송된 제어정보를 저장하고 있어야 한다. 만약 i , $i+1$, $i+2$, $i+3$ 번째 프레임에 전송되는 제어채널로 8비트의 CRC가 2비트씩 분산되어 전송되었고 이러한 8비트의 CRC가 $i-3$, $i-2$, $i-1$, i 번째 프레임에 전송된 제어정보에 대하여 생성하였다고 할 경우, 기지국 수신기는 $i+3$ 번째 프레임을 수신한 후 CRC 검사를 수행하기 위하여 이때까지 $i-3$, $i-2$, $i-1$, i 번째 프레임에 전송되는 제어정보를 저장하고 있어야 한다.

<59> 상기 도 7의 기지국 수신기는 8비트의 CRC를 수신 완료할 경우 이에 대한 CRC 검사를 CRC 검사기(750)에서 수행한다. 상기 CRC 검사기(750)에서 수행된 CRC 검사 결과는 기준점 제어기(Target Setpoint Control)(760)에 입력되어 외부순환 전력제어를 위한 기준점을 조절하는데 이용된다.



- <60> 상기 도 7의 제어기(controller)(770)는 장치 740, 750, 780에서 수행하는 CRC 저장, 제어정보 저장, CRC 검사와 관련한 제어를 수행한다.
- <61> 상기에서와 같이 복수개의 프레임에서 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성하고, 이를 기준으로 외부순환 전력제어를 할 경우에도 한 개의 프레임에서 전송되는 제어정보에 대하여 CRC를 생성하는 경우와 마찬가지로 외부순환 전력제어를 이용하여 일정한 수신 오류확률을 얻을 수 있다. 한가지 차이점은 CRC를 한 개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 생성할 경우 CRC 검사를 수행하여 발생하는 CRC pass 와 CRC fail 은 한 개의 프레임에 대하여 오류 여부를 나타낸다. 그러나 CRC를 복수개의 프레임에 전송되는 제어정보에 대하여 생성할 경우 CRC 검사를 수행하여 발생하는 CRC 검사결과는 복수개의 프레임 중 적어도 한 개의 프레임에서 오류가 발생하였는지 여부를 나타낸다는 것이다. 이럴 경우 동일한 수신오류 확률을 얻기 위해서 외부순환 전력제어의 목표 오류 확률을 몇 개의 프레임에 전송되는 제어정보를 이용하여 CRC를 생성하느냐에 따라 조절되어야 한다.
- <62> 상기 외부순환 전력제어의 목표 오류 확률을 몇 개의 프레임에 전송되는 제어정보를 이용하여 CRC를 생성하였느냐에 따라 조절하는 방법으로는 다음과 같은 것이 있다. N개의 프레임에 대한 제어정보를 이용하여 CRC를 생성하였고, 원하는 수신오류 확률이 T_{FER} 일 경우 외부순환 전력제어의 목표 오류 확률 Outer_PC_Error_Rate 은 다음의 수식과 같다.
- <63> [수식]
- <64> Outer_PC_Error_Rate = $1 - (1 - T_{FER})^N$
- <65> 상기 [수식]과 같이 외부순환 전력제어의 목표 오류 확률을 설정한 후 CRC 검사를 수행하여 오류가 발생할 경우 xdB 만큼 외부순환 전력제어를 위한 기준점을 상향조절하고, 오류가

발생하지 않았을 경우 $x \rightarrow (1 - \text{Outer_PC_Error_Rate_Rate})\text{dB}$ 만큼 하향조절함으로써 수신 오류 확률을 T_{FER} 로 수렴시킬 수 있다.

<66> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되지 않으며, 후술되는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

【발명의 효과】

<67> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

<68> 본 발명은 이동단말이 트래픽 채널에 대한 제어정보를 제어채널을 통해 기지국으로 전송할 시 상기 제어정보에 대한 오류검출 정보를 상기 제어채널 또는 별도의 오류검출 채널을 통해 전송함으로써, 기지국이 상기 제어정보에 대한 오류검출 정보에 의해 외부순환 전력제어를 수행할 수 있다는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

이동통신 시스템에서 이동단말이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 송신방법에 있어서,

매 시간구간마다 트래픽 채널에 대한 제어정보를 결정하는 과정과,

상기 제어정보의 오류여부에 따라 전력제어를 수행할 수 있도록 오류검출정보를 생성하는 과정과,

상기 생성된 오류검출정보를 복수의 시간구간들 동안에 상기 복수의 시간구간들의 각각의 제어정보와 함께 부호화하여, 제어채널을 통해 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 오류검출정보를 생성하는 과정은,

상기 트래픽 채널에 대한 제어정보를 저장하는 과정과,

상기 제어정보의 오류여부에 따라 전력제어를 수행할 수 있도록 오류검출정보를 생성할 시점인지를 판단하는 과정과,

상기 오류검출정보를 생성할 시점이라고 판단되면, 상기 저장된 제어정보에 대하여 오류검출정보를 생성하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서, 상기 오류검출정보는 상기 복수의 시간구간들에 대응하는 일정한 개수로 분할되어, 상기 복수의 시간구간들의 각각의 제어정보와 함께 부호화되는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

이동통신 시스템에서 이동단말이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 송신장치에 있어서,

상기 제어정보의 오류 여부에 따라 전력제어를 수행할 수 있도록, 미리 정해진 최근 적어도 하나 이상의 제어정보에 대하여 오류검출정보를 생성한 후, 상기 오류검출 정보를 일정개수로 분할하여 복수의 시간구간들 동안에 일정하게 할당하는 오류검출정보 생성수단과,

상기 할당된 오류검출 정보의 일부들을 상기 복수의 시간구간들의 각각의 제어정보와 함께 부호화하여 제어채널을 통해 전송되도록 부호화하는 부호화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 5】

제 4항에 있어서, 상기 오류검출정보 생성수단은, 상기 미리 정해진 최근 적어도 하나 이상의 제어정보에 대하여 오류검출정보를 생성시키는 오류검출정보생성기와,

상기 오류검출정보의 판단에 이용되는 제어정보 및 상기 생성된 오류검출정보를 저장하는 저장수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 6】

제 5항에 있어서, 상기 저장수단은 상기 제어정보를 저장하는 저장수단과 상기 오류검출정보를 저장하는 저장수단이 별개의 장치로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 7】

이동통신 시스템에서 기지국이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 수신방법에 있어서,

제어채널을 통하여 수신되는 신호를 복호하여, 미리 정해진 최근 적어도 하나의 제어정보에 대한 오류검출정보의 분할된 일부와 제어정보를 획득하는 과정과,

복수의 시간구간들 동안에 상기 획득과정을 반복하여 얻어지는 오류검출정보의 분할된 일부들로부터 분할 전의 오류검출정보를 복구한 후, 상기 복구된 오류검출정보를 이용하여 상기 최근 적어도 하나의 제어정보에 대하여 오류 발생여부를 판단하는 과정과,

상기 오류 발생 여부 판단 결과에 의해 외부 순환 전력제어를 위한 기준점을 조절하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 오류 발생 여부 판단 과정은,

매 시간구간 동안에 상기 획득되는 오류검출정보의 분할된 일부와 제어정보를 저장하는 과정과,

분할 전의 오류검출정보를 복구할 수 있도록 상기 오류검출정보의 분할된 일부들이 모두 수신되었는지 판단하는 과정과,

상기 오류검출정보의 분할된 일부들이 모두 수신될 때까지 상기 획득하여 저장하는 과정을 반복하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

이동통신 시스템에서 기지국이 역방향 트래픽 채널에 대한 제어정보에 의해 전력제어를 수행하기 위한 수신장치에 있어서,

제어채널을 통하여 수신되는 신호를 복호하여, 미리 정해진 최근 적어도 하나의 제어정보에 대한 오류검출정보의 분할된 일부와 제어정보를 획득하는 복호기와,

복수의 시간구간 동안에 상기 복호기로부터 획득되는 오류검출정보의 분할된 일부들로부터 분할 전의 오류검출정보를 복구한 후, 상기 복구된 오류검출정보를 이용하여 상기 최근 적어도 하나의 제어정보에 대하여 오류 발생여부를 판단하는 오류검출정보 검사수단과,

상기 오류 발생 여부 판단 결과에 의해 외부 순환 전력제어를 위한 기준점을 조절하는 기준점 제어기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 10】

제 9항에 있어서, 상기 오류검출정보 검사수단은,



상기 수신되는 오류검출정보의 일부가 분할 전의 오류검출정보를 복구할 수 있을 때까지 연속적으로 수신되는 상기 분할된 오류검출정보의 일부와 상기 제어신호를 저장하는 저장수단과,

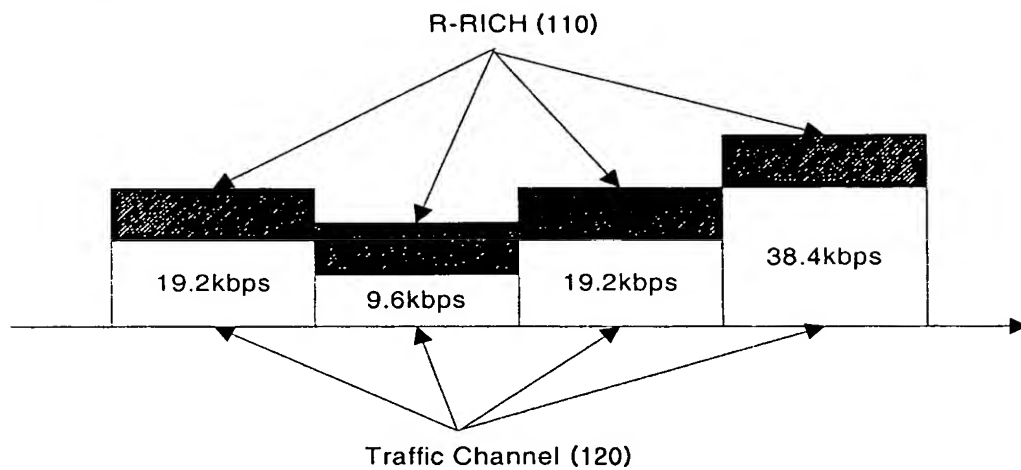
상기 저장된 오류검출 정보의 일부들에 의하여 분할 전의 오류검출 정보를 복구한 후, 상기 복구된 오류검출 정보에 의해 상기 최근 적어도 하나의 제어정보에 오류가 발생하였는지를 판단하는 오류 검사기를 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 11】

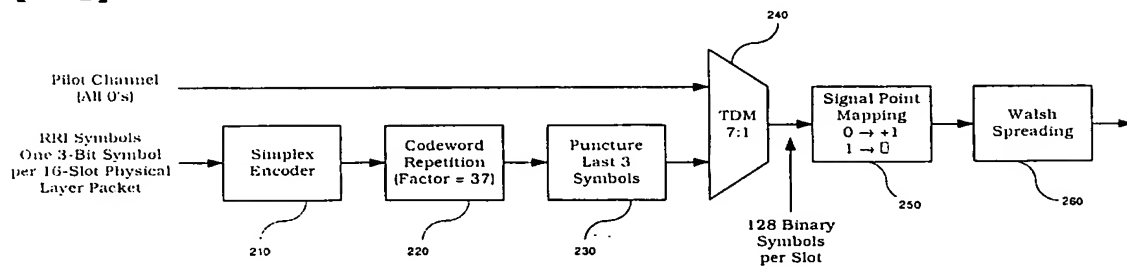
제 10항에 있어서, 상기 저장수단은 상기 분할된 오류검출정보의 일부를 저장하는 저장수단과, 상기 제어신호를 저장하는 저장수단이 별개의 장치로 구성됨을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

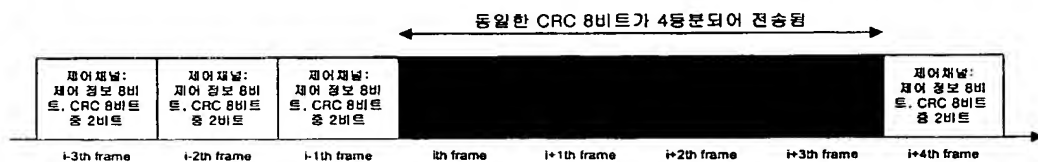
【도 1】



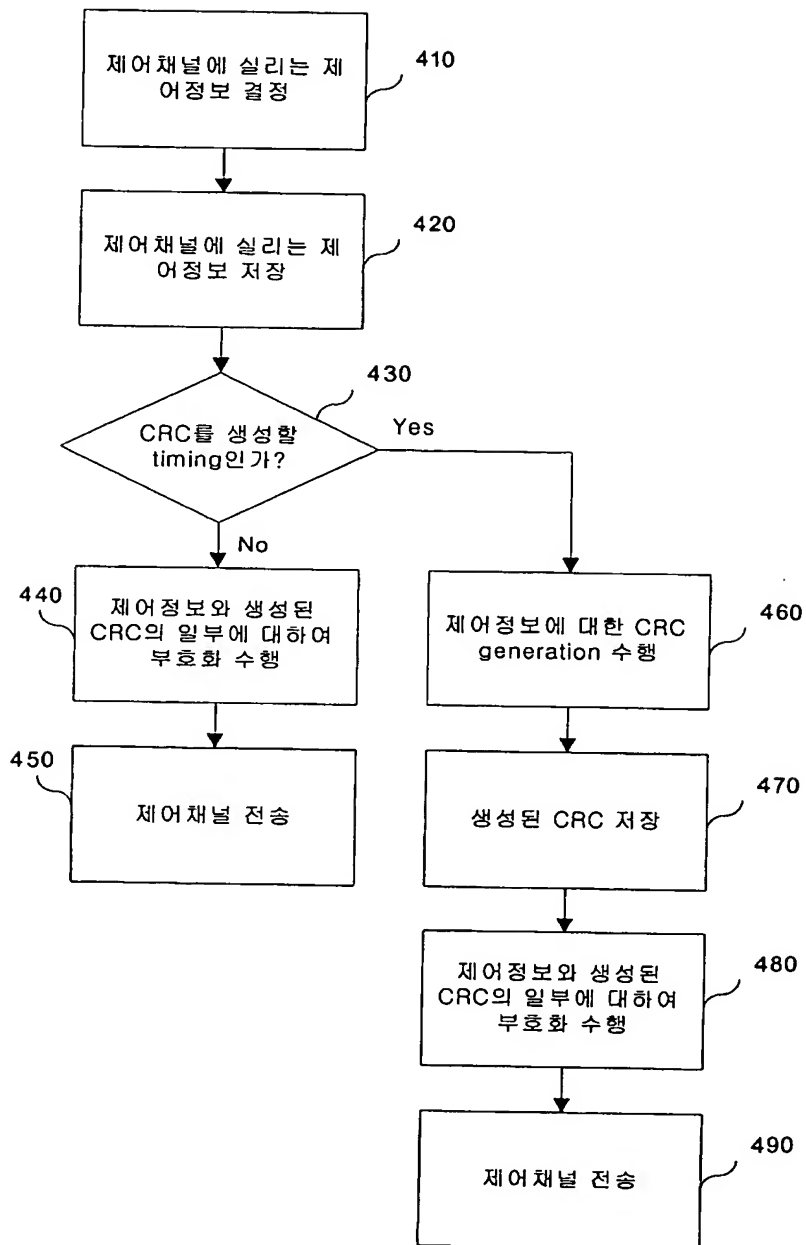
【도 2】



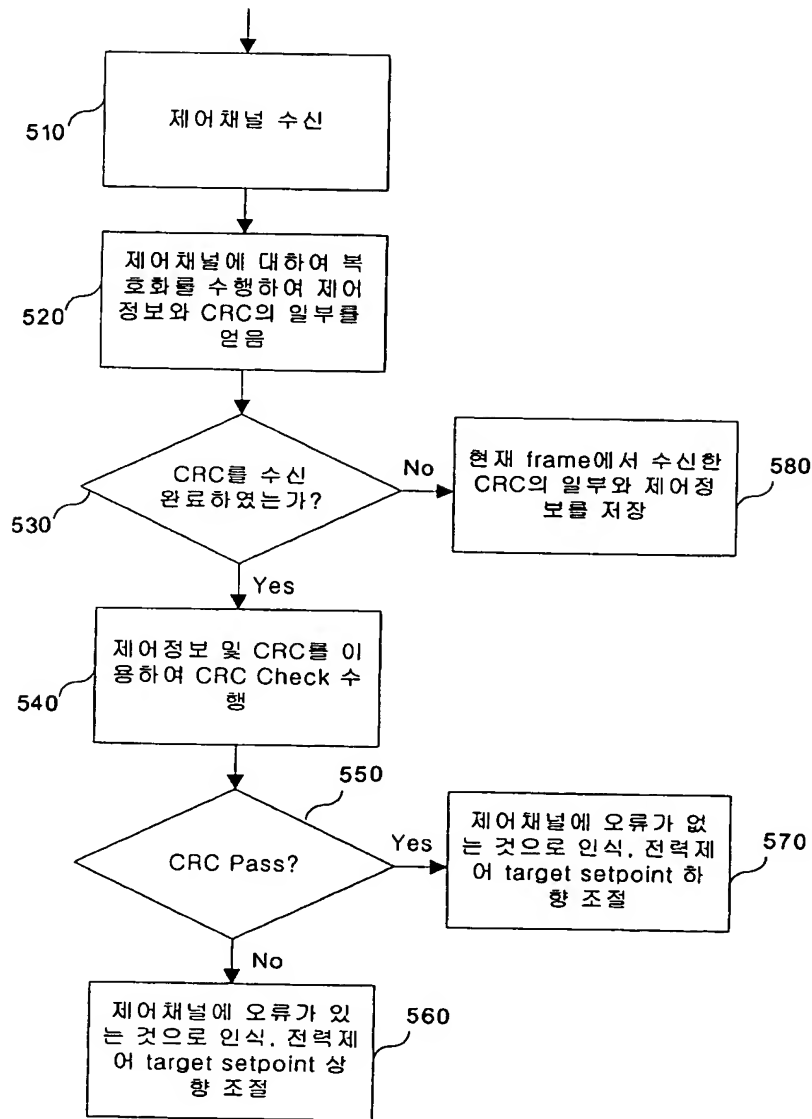
【도 3】



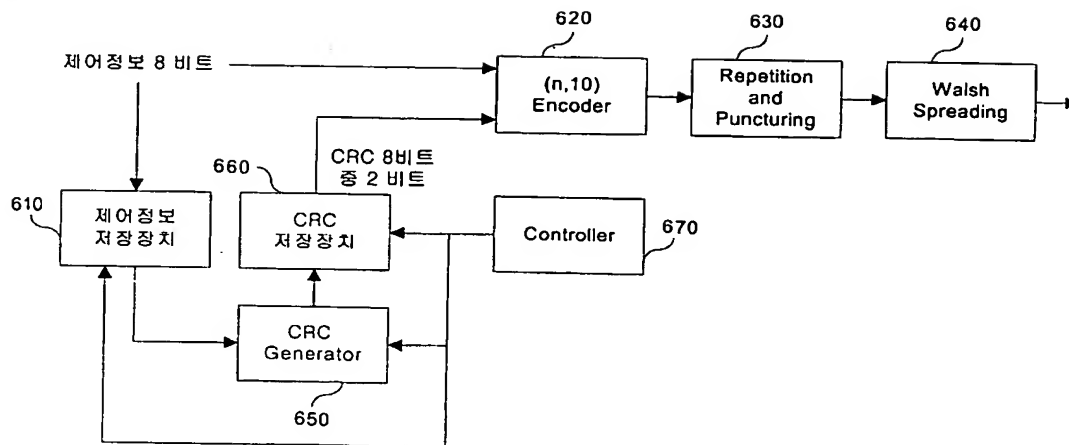
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

